Sensores e Instrumentos
Rua Tuiuti, 1237 - CEP: 03081-000 - São Paulo
Tel.: 11 6942-0444 - Fax.: 11 6941-5192
vendas@sense.com.br - www.sense.com.br

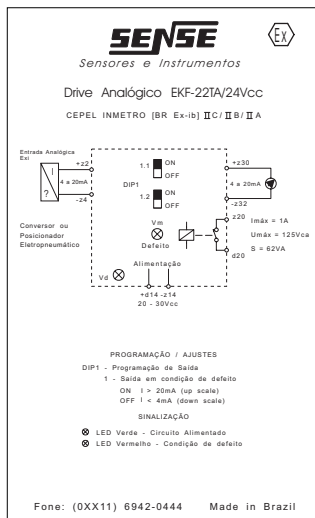
MANUAL DE INSTRUÇÕES

Drive Analógico: EKF - 22TA/24Vcc

Fig. 1

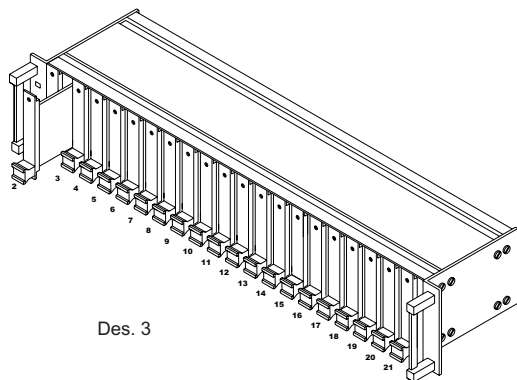
Função:

O drive analógico tem por finalidade proteger conversores e posicionadores eletropneumáticos, instalados em áreas potencialmente explosivas, livrando-os de qualquer risco de ignição, que por efeito térmico ou faísca elétrica.

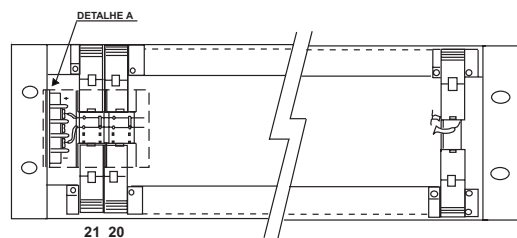
Diagrama de Conexões:

Des. 2

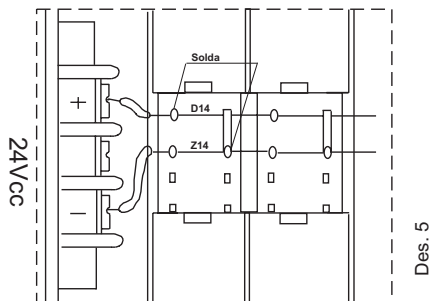
Subrack 19":

O subrack 19" é um alojamento para cartões eletrônicos que possibilita a rápida substituição devido ao emprego do sistema plug-in.

O subrack 19" da Sense modelo RKF, vem equipado com euroconectores tipo F femea próprio para acoplamento ao conector do cartão, tendo capacidade para 21 cartões o subrack vem montado em caixas de separação para as fiações Exi, conforme solicita a norma de instalação para este tipo de proteção.

Des. 3

Bus de Alimentação:

Este termo é utilizado para denominar a conexão entre os terminais de alimentação de cada Euroconector montado no subrack.

Des. 4

Para facilitar a instalação o subrack normalmente é fornecido com um barramento que interliga todos os pinos de alimentação dos cartões (+d14 e -z14),e encaminhados a um borne de 2 terminais (localizados na lateral interna da extrutura do subrack) fornecendo um conector único para a entrada 24Vcc.

Des. 5

Fonte de Alimentação Externa:

Utiliza-se uma fonte de alimentação externa ao subrack, geralmente uma fonte já existente que alimenta outros equipamentos, tais como: CPs, SDCD, circuitos eletrônicos, etc, ou um sistema "no break" de corrente contínua 24 Vcc. A fonte deve possuir tensão de 24Vcc ±10% não deve possuir ripple maior que 10%.

IMPORTANTE! As fontes chaveadas ou reguladas que alimentam elementos como: motores, contatores, solenóides, não devem ser utilizadas, pois estes elementos são geradores de transientes elétricos de alta amplitude e que podem vir a danificar os cartões.

Fixação do Drive:

O drive analógico EKF-22 deve ser montado em um subrack padrão 19", próprio para cartão eurocard 100x160mm.

Para fixar corretamente o repetidor no rack siga os procedimentos abaixo:

Fig. 6

1º Encaixe o repetidor no trilho e empurre até encaixa-lo no conector localizado no fundo do subrack.

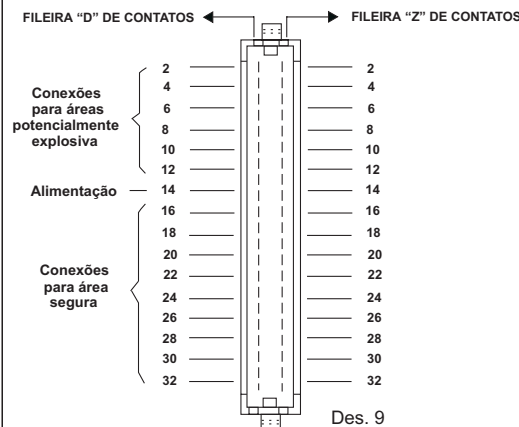
Fig. 7

2º Com uma chave de fenda adequada aperte os parafusos superior e inferior do cartão para que o mesmo fique bem fixado no subrack.

Fig. 8

Conexões:

Adota-se como padrão a divisão dos contatos do Euroconector em 2 grupos, um composto pelos contatos D2 a D12 e Z2 a Z12, destinados as conexões com a área classificada, os contatos D14 e Z14 destinam-se a alimentação dos cartões, e um grupo composto pelos contatos D16 a D32 e Z16 a Z32 destinados as conexões com a área segura.

Des. 9

Conexão:

O repetidor EKF-22 utiliza 8 pinos do Euroconector, conforme descrito na tabela:

Pinos	Descrição
+z2	Entrada analógica positiva
-z4	Entrada analógica negativa
+d14	Alimentação CC
-z14	
d20	Contatos do relé
z20	
+z30	Saída analógica positiva
-z30	Saída analógica negativa

Tab. 11

Des. 10

Consumo:

No dimensionamento da fonte de alimentação, deve-se considerar o consumo do cartão, conforme:

Tensão	Pinos	Consumo
24 Vcc	+d14 e -z14	90mA

Tab. 12

Preparação dos fios:

- para soldar os fios ao Euroconector, deve-se seguir o procedimento abaixo:
- descapar a ponta do cabinho por 5mm,
- estanhar a ponta do fio,
- utilizando um ferro de soldar de no máximo 50W estanhe o pino do conector onde o fio deverá ser soldado,
- coloque no cabinho um tubo termo contrátil de 2mm de diâmetro por 20mm de comprimento,
- agora encote o fio no conector e solde ao pino aquecendo-os com o ferro de soldar,
- verifique se a solda não está fria e se o fio esté bem preso puxando-o levemente,
- agora puxe o termocontrátil para proteger e isolar o fio, aquecendo com o soprador de ar quente até o o tubo plástico encolha aderindo ao fio.

Fig. 13

Fig. 14

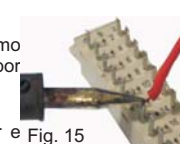



Fig. 15

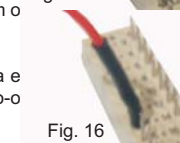



Fig. 16

Fig. 17

CUIDADOS:

Não aquecer demasiadamente ou por muito tempo o conector, pois poderá danifica-lo permanentemente.

Leds de Sinalização:

O instrumento possui dois leds no painel frontal, a função de cada led é descrita a seguir.

Função dos Leds de Sinalização:

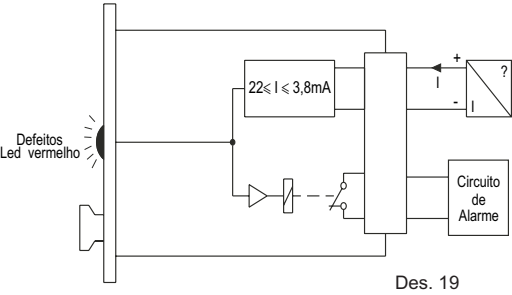
A tabela abaixo ilustra a função dos led do painel frontal:

Alimentação (verde)	Quando aceso indica que o equipamento está alimentado
Defeitos (vermelho) (opcional)	Indica a ocorrência de defeitos: Aceso: cabo do controlador em curto ou quebrado Apagado: operação normal

Tab. 18

Monitoração de Defeitos (opicional):

Possui um circuito interno, conjugado com a entrada de sinal, que monitora a interligação com o controlador, elemento responsável pela geração do sinal de corrente.

Des. 19

A monitoração é realizada em função da corrente que circula pela entrada, quando estiver fora dos limites (22mA <I< 3,8mA) o circuito de detecção é acionado.
Quando um defeito é detectado, imediatamente o led vermelho, que é montado no painel frontal, é acionado indicando anormalidade.

Alarmes:

Os Alarmes de baixa (Low) e de alta (Hi) são ajustados e travados na fabricação do repetidor, sendo: alarme low 3,7mA e alarme hi 21mA.
Nota: Nuca remova o lacre dos potenciômetros de alarme pois poderá desajustalos.

Modelos:

O drive analógico pode ser fornecido em duas versões:

Modelo	Versões
EKF-22T/Ex	Sem monitoração de defeitos
EKF-22TA/Ex	Com monitoração de defeitos

Tab. 20

Sinalização de Defeitos (opcional):

A sinalização da ocorrência de defeitos é efetuada por um led vermelho que esta montado no painel frontal. Sempre que ocorrer um curto circuito ou ruptura da cabeação de conexão com o controlador, o led acenderá, sinalizando a ocorrência.

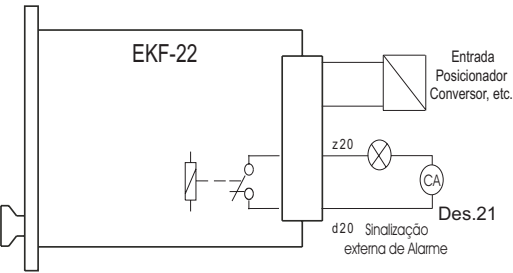
Contato Auxiliar Sinalização de Defeito (opcional):

O modelo com monitoração de defeito, (versão TA) possui um relé auxiliar independente, que opera com bobina normalmente energizada, com contato NF.

Sempre que ocorrer algum defeito na cabeação do controlador do loop, ou falta de alimentação no equipamento, o relé é imediatamente desernergizado, abrindo o contato.

O contato auxiliar de sinalização de defeitos de vários equipamentos podem ser ligados em série e conectados a um único sistema de alarme.

Caso ocorra algum defeito, o sistema de alarme será acionado, possibilitando a identificação do equipamento em alarme através do led vermelho frontal.

Des.21

Capacidade dos Contatos Auxiliar (opcional):

Verifique se a carga não excede a capacidade máxima dos contatos apresentada na tabela abaixo:

Capacidade	CA	CC
Tensão	125Vca	110Vcc
Corrente	1Aca	1Acc
Potência	62,5VA	30W

Tab. 22

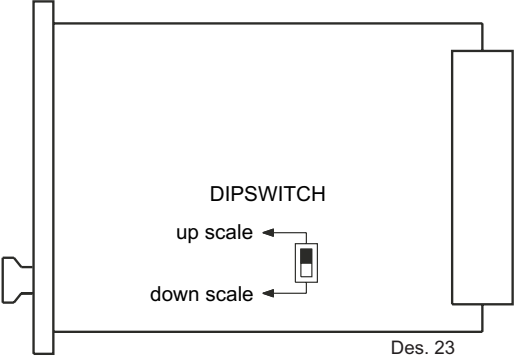
Normalmente a conexão de motores, bombas, lâmpadas, reatores, devem ser interfaceadas com uma chave magnética.

Nível de Saída Sob Falha (opcional):

Esta função atua sobre o sinal de saída que comanda o elemento de campo, e pode ser programado para que em caso de defeitos possa determinar o nível de saída mais seguro função Up Scale ou Down Scale.

Chave de Programação:

No instrumento existe uma chave de programação localizada na lateral do instrumento, conforme o desenho:

Des. 23

Função Up Scale (opicional):

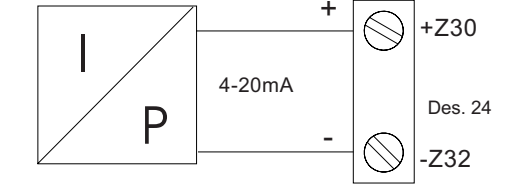
Determina que a saída assuma o nível máximo (20mA) na ocorrência de defeitos, programada posicionando-se a chave 1 na posição I.

Função Down Scale (opicional):

Determina que a saída assuma o nível mínimo (4mA) na ocorrência de defeitos, programada posicionando-se a chave 1 na posição II.

Saída em Corrente:

Conecte o posicionador ou conversor eletropneumático conforme ilustrado abaixo.

Des. 24

A prória barreira prove a alimentação 24Vcc para o posicionador, nunca instale nenhuma fonte no loop, pois irá remover toda a proteção que a segurança intrínseca prove.

Compatibilidade Ex:

O diagrama acima é parte da viabilidade de conexão da barreira com o posicionador, devem ser analizados ainda os certificados Ex dos produtos para se determinar a segurança da interconexão dos instrumentos, vide o capítulo seguinte, “Segurança Intríseca” para mais detalhes.

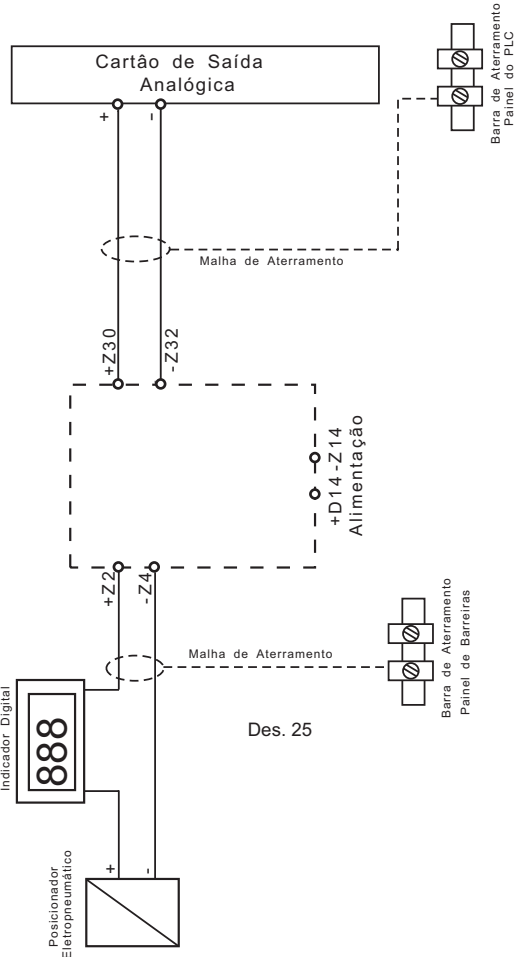
Resistência de Loop:

Observe á máxima resistência de loop que o drive admite é 700Ω, e deve ser maior do que a impedância interna do instrumento de campo mais a impedância do cabo de interligação.

Rloop Rint + Rcabo 700

Indicador Digital:

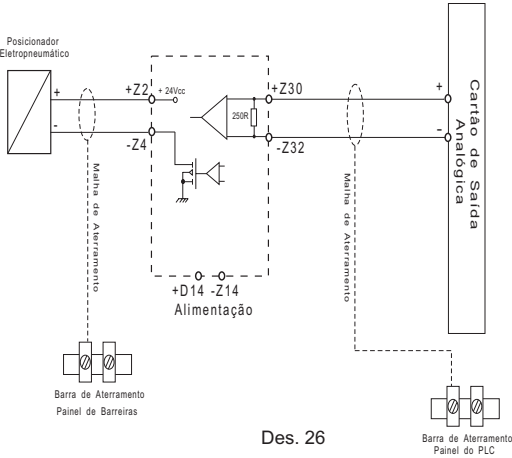
É possivel ainda utilizar um indicador digital Ex conectado em série com o instrumento de campo.
Para que esta configuração seja utilizada aconselhamos consultar os certificados de conformidade Ex dos equipamentos envolvidos para verificar a segurança da instalação.

Des. 25

Circuito de Entrada:

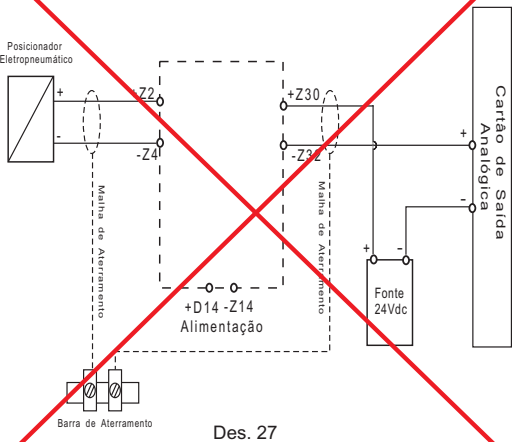
O circuito de entrada deve prover o sinal de corrente 4-20mA, a entrada do drive é passiva e requer uma saída de controlador alimentada.

Esquema de Ligação correto:

Como normalmente o cartão de saída analógica dos PLC'S, SDCD ou contralodores alimentam os posicionadores, simplesmente deve-se conectar as saídas dos controladores as entradas analógicas das barreiras.

Des. 26

Esquema de Ligação Incorreto:

Nunca utilize uma fonte de alimentação entre o controlador e a barreira, a menos que exista instrução no manual de instalação do controlador que está gerando o loop de 4-20mA para o posicionador.

Des. 27

Exemplo de Programação:

Para testar o funcionamento correto do instrumento vamos programar a unidade (versão TA) para condição defeito do cabo do controlador e a saída para Up Scale.

Teste de Funcionamento:

- Conecte o gerador de corrente nos pinos +z2 e -z4.
- Agora alimente o drive analógico nos pinos +d14 e -z14 com 24Vcc, observe que o led verde ascende.
- Posicione a chave 1 na posição I, para que a saída permaneça em 20mA sob condição de defeitos.
- Conecte um miliamperímetro nos pinos +z30 e -z32, para monitorar a saída em corrente.
- Agora várie a corrente de entrada com o gerador de corrente conforme a tabela abaixo, e verifique se corrente de saída corresponde.
- Calcule a diferença percentual de variação entre a entrada e saída através da fórnula.

$$P\% = \frac{I_{out} - I_{in}}{20mA} \leq 0{,}1\%$$

- Utilize a fómula para cada linha da tabela e anote os valores em % um cada um das correntes medidas.
- Verifique se o maior percentual de erro está abaixo do erro máximo do instrumento que é 0,1% que seja 20uA.

  Nota: Deve-se utilizar instrumentos preciso tanto para gerar com estabilidade a corrente de entrada como para medir a corrente de saída, indicamos multímetros de pelo menos seis digitos.

Corrente de Entrada	Corrente de Saída	Histerese %
4,00 mA	4,00 mA	0%
8,00 mA	8,01 mA	0,05%
12,00 mA	12,02 mA	0,1%
16,00 mA	16,01 mA	0,05%
20,00 mA	20,00 mA	0%

Tab. 28

- Curto circuite os terminas de entrada e com o miliamperímetro verifique se a corrente de saída assume o valor de Up Scale que é entre 20 e 22mA, observe que o led vermelho de defeito irá ascender.
- Agora abra um dos terminais de entrada e com o miliamperímetro verifique se a corrente de saída assume o valor de Up Scale que é entre 20 e 22mA, observe que o led vermelho de defeito irá ascender.

Segurança Intrínseca:

Conceitos Básicos:

A segurança Intrínseca é dos tipos de proteção para instalação de equipamentos elétricos em atmosferas potencialmente explosivas encontradas nas indústrias químicas e petroquímicas.

Não sendo melhor e nem pior que os outros tipos de proteção, a segurança intrínseca é simplesmente mais adequada à instalação, devido a sua filosofia de concepção.

Princípios:

O princípio básico da segurança intrínseca apoia-se na manipulação e armazenagem de baixa energia, de forma que o circuito instalado na área classificada nunca possua energia suficiente (manipulada, armazenada ou convertida em calor) capaz de provocar a detonação da atmosfera potencialmente explosiva.

Em outros tipos de proteção, os princípios baseiam-se em evitar que a atmosfera explosiva entre em contato com a fonte de ignição dos equipamentos elétricos, o que se diferencia da segurança intrínseca, onde os equipamentos são projetados para atmosfera explosiva.

Visando aumentar a segurança, onde os equipamentos são projetados prevendo-se falhas (como conexões de tensões acima dos valores nominais) sem colocar em risco a instalação, que aliás trata-se de instalação elétrica comum sem a necessidade de utilizar cabos especiais ou eletrodutos metálicos com suas unidades seladoras.

Concepção:

A execução física de uma instalação intrinsecamente segura necessita de dois equipamentos:

Equipamento Intrinsecamente Seguro:

É o instrumento de campo (ex.: sensores de proximidade, transmissores de corrente, etc.) onde principalmente são controlados os elementos armazenadores de energia elétrica e efeito térmico.

Equipamento Intrins. Seguro Associado:

É instalado fora da área classificada e tem como função básica limitar a energia elétrica no circuito de campo, exemplo: repetidores digitais e analógicos, drives analógicos e digitais como este.

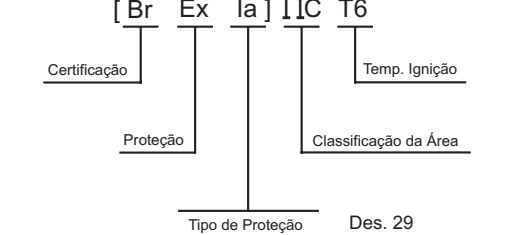
Confiabilidade:

Como as instalações elétricas em atmosferas potencialmente explosivas provocavam riscos de vida humanas e patrimônios, todos os tipos de proteção estão sujeitos a serem projetados, construídos e utilizados conforme determinações das normas técnicas e atendendo as legislações de cada país.

Os produtos para atmosferas potencialmentes explosivas devem ser avaliados por laboratórios independentes que resultem na certificação do produto.
O orgão responsável pela certificação no Brasil é o Inmetro, que delegou sua emissão aos Escritórios de Certificação de Produtos (OCP), e credenciou o laboratório Cepel/Labex, que possui estrutura para ensaiar e aprovar equipamentos conforme as exigências das normas técnicas.

Marcação:

A marcação identifica o tipo de proteção dos equipamentos:

Des. 29

Br Informa que a certificação é brasileira e segue as normas técnicas da ABNT(IEC).

Ex indica que o equipamento possui algum tipo de proteção para ser instalado em áreas classificadas.

i indica que o tipo de proteção do equipamento:
e - à prova de explosão,
e - segurança aumentada,
p - pressurizado com gás inerte,
o, q, m - imerso: óleo, areia e resinado
i - segurança intrinseca,

Categ. a os equipamentos de segurança intrinseca desta categoriaa apresentam altos índices de segurança e parametros restritos, qualificando -os a operar em zonas de alto risco como na zona 0* (onde a atmosfera explosiva ocorre sempre ou por longos períodos).

Categ. b nesta categoria o equipamento pode operar somente na zona 1* (onde é provável que ocorra a atmosfera explosiva em condições normais de operação) e na zona 2* (onde a atmosfera explosiva ocorre por outros curtos períodos em condições anormais de operação), apresentando parametrização memos rígida, facilitando, assim, a interconexão dos equipamentos.

T6 Indica a máxima temperatura de superfície desenvolvida pelo equipamento de campo, de acordo com a tabela ao lado, sempre deve ser menor do que a temperatura de ignição expontânea da mistura combustível da área.

Indice	Temp. °C
T1	450°C
T2	300°C
T3	200°C
T4	135°C

Tab. 30

Marcação:

Modelo	EKF-22TA/Ex - 24Vcc		
Marcação	[Br Ex ib]		
Grupos	IIC	IIB	IIA
Lo	7,5mH	28mH	75mH
Co	130nF	500nF	1,6 F
Um= 250V Uo= 28Vcc Io= 66mA Po= 0,46W			
Certificado de Conformidade pelo Cepel UNIAP-EX-332/95			

Tab. 31

Certificação:

O processo de certificação é coordenado pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia e Normalização Insdustrial) que utiliza a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), para a elaboração das normas técnicas para os diversos tipos de proteção.

O processo de certificação é conduzido pelas OCPs (Organismos de Certificação de Produtos credênciado pelo Inmetro), que utilizam laboratórios aprovados para ensaios de tipo nos produtos e emitem o Certificado de Conformidade.

Para a segurança intrinseca o único laboratório credenciado até o momento, é o Labex no centro de laboratórios do Cepel no Rio de Janeiro, onde existem instalações e técnicos especializados para executar os diversos procedimentos solicitados pelas normas, até mesmo a realizar explosões controladas com gases representativos de cada família.

Certificado de Conformidade

A figura abaixo ilustra um certificado de conformidade emitido pelo OCP Cepel, após os teste e ensáios realizados no laboratório Cepel / Labex:

CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA

INMETRO

Certificado de Conformidade

Certificate of Conformity / Certificado de Conformidad

Número: CEPEL-EX-014/98 Emissão: 23/04/2000 Validade: 22/04/2002

Produto: REPETIDORES DIGITAIS

Tipo/Modelo: KMV-120 - 110/220 V ca, KMV-121 - 110/220 V ca, KMV-122 - 110/220 V ca, KMV-123 - 110/220 V ca e KMV-124 - 110/220 V ca

Número de Série: — Número do Lote: —

Solicitante /Endereço: SENSE Eletrônica Ltda.

Fabricante / Endereço: O mesmo.

Norma(s) Aplicável(eis):

Laboratório de Ensaio: CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica

Número do Relatório de Ensaio:

MARCAÇÃO: [BR-Ex ia/ib] IIC/IIB/IIA

Condições de Emissão:

Observações:

SIGNATÁRIO AUTORIZADO

Fig. 32

Conceito de Entidade:

O conceito de entidade é quem permite a conexão de equipamentos intrinsecamente seguros com seus respectivos equipamentos associados.

A tensão (ou corrente ou potência) que o equipamento intrinsecamente seguro pode receber e manter-se ainda intrinsecamente seguro deve ser maior ou igual a tensão (ou corrente ou potência) máxima fornecido pelo equipamento associado.

Adicionalmente, a máxima capacitância (e indutância) do equipamento intrinsecamente seguro, incluindo-se os parâmetros dos cabos de conexão, deve ser maior o ou igual a máxima capacitância (e indutância) que pode ser conctada com segurança ao equipamento associado.

Se estes critérios forem empregados, então a conexão pode ser implantada com total segurança, idependentemente do modelo e do fabricante dos equipamentos.

Parâmetros de Entidade:

Uo Ui

Io Ii

Po Pi

Lo Li + Lc

Co Ci + Cc

Ui, Ii, Pi: máxima tensão, corrente e potência suportada pelo instrumento de campo.

Lo, Co: máxima indutância e capacitância possível de se conectar a barreira.

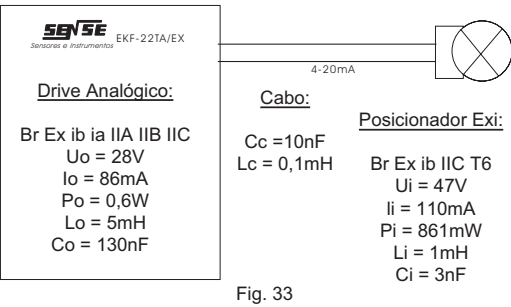
Li, Ci: máxima indutância e capacitância interna do instrumento de campo.

Lc, Cc: valores de indutância e capacitância do cabo para o comprimento utilizado.

Aplicação da Entidade

Para exemplificar o conceito da entidade, vamos supor o exemplo da figura abaixo, onde temos um sensor Exi conectado a um repetidor digital com entrada Exi.

Os dados paramétricos dos equipamentos foram retirados dos respectivos certificados de conformidade do Inmetro / Cepel, e para o cabo o fabricante informou a capacitância e indutância por unidade de comprimento.

Fig. 33

Uo < Ui	Uo = 28V < U i = 47V
Io < Ii	Io = 86mA < I i = 110mA
Po < Pi	Po = 861mW < Pi= 0,6W
Co >Ci+Cc	Co = 130nF > Cc= 10 = 10nF
Lo >Li+Lc	Lo = 5mH > Lc = 5 + 0,1 = 5µH

Como todas inequações foram satisfeitas, concluimos que é perfeitamente segura a interconexão dos instrumentos.

Cablagem de Equipamentos SI:

A norma de instalação recomenda a separação dos circuitos de segurança intrinseca (SI) dos outros (NSI) evitando quecurto-circuito acidental dos cabos não elimine a barreira limitadora do circuito, colocando em risco a instalação

Requisitos de Construção:

- A rigidez dielétrica deve ser maior que 500Uef.
- O condutor deve possuir isolante de espessura: ≥ 0,2mm.
- Caso tenha blindagem, esta deve cobrir 60% superfície.
- Recomenda-se a utlização da cor azul para identificação dos circuitos em fios, cabos, bornes, canaletas e caixas.

Recomendação de Instalação:

Canaletas Separadas:

Os cabos SI podem ser separados dos cabos NSI, através de canaletas separadas, indicado para fiações internas de gabinetes e armários de barreiras.

Fig. 34

Cabos Blindados:

Pode-se utilizar cabos blindados, em uma mesma canaleta.

No entanto o cabos SI devem possuir malha de aterramento devidamente aterradas..

Cabos SI

Cabos NSI

Fig. 35

Amarração dos Cabos:

Os cabos SI e NSI podem ser montados em uma mesma canaleta desde que separados com uma distância superior a 50 mm, e devidamente amarrados.

Cabos SI

Cabos NSI

Fig. 36

Separação Mecânica:

A separação mecânica dos cabos SI dos NSI é uma forma simples e eficaz para a separação dos circuitos. Quando utiliza-se canaletas metálicas deve-se aterrar junto as estruturas metálicas.

Cabos SI

Cabos NSI

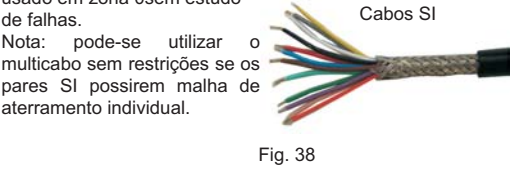
Fig. 37

Multicabos:

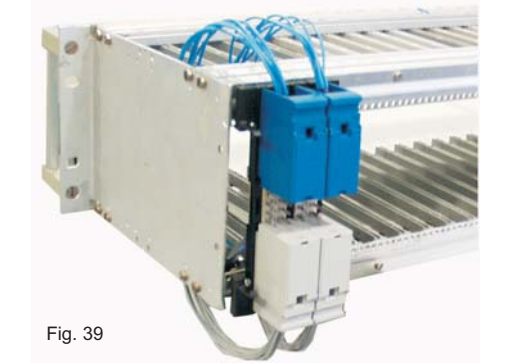
Cabo multivias com vários circuitos SI não deve ser usado em zona 0sem estudo de falhas.

Nota: pode-se utilizar o multicabo sem restrições se os pares SI possirem malha de aterramento individual.

Cabos SI

Fig. 38

Separação das Fiações no Subrack:

Conforme preveem as normas de instalações elétricas intrisecamente seguras, (IEC-79-14) e demais publicações técnicas, os circuitos intrinsecamente seguros (SI) devem ser "separados" dos circuitos não intrinsecamente seguros (NSI), desde o elemento de campo até os limitadores de energia.

Fig. 39

Caixas de Separação:

O subrack Sense é fornecido com o exclusivo sistema de separação de fiações, que utiliza uma pequena caixa azul separando os pinos dos conectores (D2 a D10 e Z2 a Z10) e suas fiações exclusivamente para as conexões de segurança intrinseca.

Para a identidicação dos circuitos SI, as caixas que cobre os bornes intrinsecamente seguros são na cor azul e os NSI na cor cinza.

Analogamente a caixa cinza separar as fiações NSI, do pinos: D22 a D32 e Z22 a Z32.

Os pinos D12 a D18 e Z12 a Z18 não estão protegidos por nenhuma caixas, sendo que os pinos D14 e D14 são utilizados pelo barramento de alimentação.

Ambas as caixas possuem uma portinha que permitem a inspeção das conexões e suas soldas.

Fig. 40

Dimensões Mecânicas:

Des. 41